

Docket No. 210220US2

5

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

5
c821 U.S. PTO
09/895324
07/02/01


IN RE APPLICATION OF: Marc BAVANT, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: METHOD FOR THE ROUTING OF IP FRAMES BETWEEN THE USERS OF A VARIABLE GRAPH
NETWORK

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

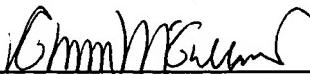
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
FRANCE	00 08514	June 30, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- are submitted herewith
- will be submitted prior to payment of the Final Fee
- were filed in prior application Serial No. filed
- were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- (B) Application Serial No.(s)
 - are submitted herewith
 - will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913
C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124



22850
Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**



Jc821 U.S. PTO
09/895324



07/02/01

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

30 AVR. 2001

Fait à Paris, le

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, enclosed in an oval, which appears to read "Martine Planche".

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIETE
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30
<http://www.inpi.fr>

THIS PAGE BLANK (USPTO)



INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa

N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W /260899

REMISE DES PIÈCES		Réervé à l'INPI
DATE	30 JUIN 2000	
LIEU	75 INPI PARIS	
N° D'ENREGISTREMENT	0008514	
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	30 JUIN 2000	
DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE		
PAR L'INPI		
Vos références pour ce dossier (facultatif)	62155	

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

Isabelle DUDOUIT
THOMSON-CSF TPI/DB
13, avenue du Président Salvador Allende
94117 ARCUEIL Cedex

Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE	Cochez l'une des 4 cases suivantes
Demande de brevet	<input checked="" type="checkbox"/>
Demande de certificat d'utilité	<input type="checkbox"/>
Demande divisionnaire	<input type="checkbox"/>
Demande de brevet initiale	N° _____ Date _____ / _____ / _____
ou demande de certificat d'utilité initiale	N° _____ Date _____ / _____ / _____
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale	<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____ / _____ / _____
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)	
PROCEDE DE ROUTAGE DE TRAME IP ENTRE LES USAGERS D'UN RESEAU A GRAPHE VARIABLE.	

4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date _____ / _____ / _____ N° _____
		Pays ou organisation Date _____ / _____ / _____ N° _____
		Pays ou organisation Date _____ / _____ / _____ N° _____
		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»
Nom ou dénomination sociale		THOMSON-CSF
Prénoms		
Forme juridique		Société Anonyme
N° SIREN		5 . 5 . 2 . 0 . 5 . 9 . 0 . 2 . 4
Code APE-NAF	
Adresse	Rue	173, boulevard Haussmann
	Code postal et ville	75008 PARIS
Pays		FRANCE
Nationalité		Française
N° de téléphone (facultatif)		
N° de télécopie (facultatif)		
Adresse électronique (facultatif)		

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES		Réervé à l'INPI
DATE		30 JUIN 2000
LIEU		75 INPI PARIS
N° D'ENREGISTREMENT		0008514
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		

DB 540 W /260899

Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		62155
6 MANDATAIRE		
Nom		DUDOUIT
Prénom		Isabelle
Cabinet ou Société		THOMSON-CSF
N ° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		05160
Adresse	Rue	13, avenue du Président Salvador Allende
	Code postal et ville	94117 ARCUEIL Cedex
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01 41 48 45 17
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		01 41 48 45 01
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		
7 INVENTEUR (S)		
Les inventeurs sont les demandeurs		<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée
8 RAPPORT DE RECHERCHE		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (<i>joindre un avis de non-imposition</i>) <input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt (<i>joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence</i>):
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE <i>(Nom et qualité du signataire)</i> Isabelle DUDOUIT		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI PAGNIER

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1... / 1...

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i>	62155		
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0008514		
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCEDE DE ROUTAGE DE TRAME IP ENTRE LES USAGERS D'UN RESEAU A GRAPHE VARIABLE.			
LE(S) DEMANDEUR(S) : THOMSON-CSF			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		BAVANT	
Prénoms		Marc	
Adresse	Rue	THOMSON-CSF TPI/DB 13, av.du Président Salvador Allende	
	Code postal et ville	94117	ARCUEIL Cedex
Société d'appartenance (<i> facultatif </i>)			
Nom		DELATTRE	
Prénoms		Michel	
Adresse	Rue	THOMSON-CSF TPI/DB 13, av.du Président Salvador Allende	
	Code postal et ville	94117	ARCUEIL Cedex
Société d'appartenance (<i> facultatif </i>)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (<i> facultatif </i>)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Isabelle DUDOUIT			
			

DOCUMENT COMPORTANT DES MODIFICATIONS

Un changement apporté à la rédaction des revendications d'origine, sauf si celui-ci découle des dispositions de l'article 28 du décret du 19 septembre 1979, est signalé par la mention "R.M." (revendications modifiées).

La présente invention concerne un routeur virtuel distribué sur un réseau support et un procédé de routage de paquets entre plusieurs réseaux locaux virtuels en s'appuyant sur un réseau de commutation dont le graphe est éventuellement variable du fait de la mobilité de ses nœuds.

5 L'expression « routeur virtuel distribué » est utilisée pour désigner le procédé de routage. Le réseau de commutation sous-jacent est aussi appelé « réseau support ».

Les nœuds du réseau communiquent entre eux par exemple à l'aide d'artères dont la configuration ou l'existence peuvent évoluer dans le
10 temps, ceci conduisant à une mobilité des nœuds.

L'invention s'applique notamment pour des paquets au format IP du protocole « INTERNET ».

La présente invention trouve par exemple son application dans les réseaux de type ATM.

15 Elle trouve son application pour l'émulation de routage dans tous les réseaux utilisant des techniques de commutation.

Selon l'art antérieur, le routage est effectué à l'aide d'un équipement dénommé routeur qui effectue le relayage des paquets entrant
20 sur un joncteur de cet équipement vers un joncteur de sortie en fonction de l'adresse IP de destination du paquet et en fonction d'une table de routage.

Lorsque le routage s'effectue entre réseaux locaux très nombreux et très éloignés les uns des autres, un réseau maillé de routeurs composés de routeurs d'accès et de routeurs de transits est généralement utilisé.

25 Une telle configuration présente certains inconvénients, notamment les suivants :

- 1) le temps de transit d'un paquet dans le réseau est altéré par la multiplicité des routeurs à traverser,
- 2) la notion de qualité de service (QoS) n'est pas prise en compte,

La figure 1 représente une vue d'un réseau ATM 1 (niveau 2) comportant plusieurs commutateurs 2 (correspondant par exemple aux nœuds X, Y et Z du réseau) et plusieurs artères 3, chacune des artères 5 reliant deux commutateurs. Ce réseau a notamment pour fonction d'interconnecter, en émulation de réseau local, différents équipements 4 jouant le rôle de passerelles entre plusieurs réseaux ethernet 5, dénotés Ui, Vi, Uj, et Vk auxquels ils sont raccordés et le réseau ATM 1. Différentes stations peuvent être connectées à chaque réseau ethernet.

10 Un réseau ethernet désigné par un identificateur i, j,est relié à un VLAN désigné par le même identificateur.

Ainsi, dans l'exemple de la figure 1, les réseaux Ui et Vi correspondent au même VLANi, le réseau Uj au VLANj et les réseaux Uk, Vk au VLANk.

15 Le réseau ATM 1 offre un service de pontage selon l'art antérieur par exemple entre les différents réseaux appartenant à un même VLAN et un service de routage selon l'invention par exemple entre les trois VLANs VLANi, VLANj et le VLANk.

20 La figure 2 représente un réseau comportant des éléments identiques à ceux décrits à la figure 1 et ayant les mêmes références, dans lequel le nœud X est isolé du reste du réseau. Les nœuds Y et Z sont reliés par une artère de communication 3. Le réseau comporte deux composantes, une première composante comprenant le nœud X isolé et une deuxième 25 composante comprenant les deux nœuds X et Y et l'artère de communication 3.

L'objet de l'invention est notamment de proposer une architecture de commutateur adaptée pour assurer les services d'intercommunication entre les réseaux au sein de chaque composante, c'est-à-dire, au sein de la 30 première composante le routage entre Ui et Vk et au sein de la deuxième composante le routage entre Vi, Uj et Uk.

Le commutateur 2 détaillé à la figure 3 comporte par exemple :

- une fonction d'accès IP 20 selon l'invention qui est détaillée à la figure 4,
- une fonction LES/BUS 21, abréviation anglo-saxonne de LAN Emulation Server/ Broadcast or Unknown Server,
- une fonction LECS 22, abréviation anglo-saxonne de LAN Emulation Configuration Server, et
- une fonction MPS 23, abréviation anglaise de MPOA server,

les trois dernières fonctions sont désignées dans la description pour des raisons de simplification par l'expression «fonction serveur» et présentent des caractéristiques connues de l'art antérieur.

La figure 4 détaille un exemple de réalisation d'une fonction d'accès IP 20 implantée dans un nœud et présentant des caractéristiques selon l'invention.

Cette fonction d'accès IP 20 dénotée par le sigle FAx où l'indice x correspond au nœud concerné, ici le nœud X comporte par exemple :

- un LEC transit 201 dénoté Tx, ayant l'indice du nœud concerné, LEC étant l'abréviation anglo-saxonne de LAN Emulation Client,
- n LECs routeur 202 dénotés Rix où n est le nombre de VLANs, i correspond à l'identificateur du VLAN et x l'indice du nœud concerné,
- une fonction de relayage 203, qui reçoit le paquet IP et le traite en fonction de son en-tête, par exemple elle modifie l'en-tête et réemet le paquet,
- une table de routage 204, contenant des données de routage,
- une fonction de routage 205,
- une fonction d'élection 206 qui permet d'attribuer la desserte de chaque VLAN à une fonction d'accès unique, et
- une liste Lx 207 de VLANs desservis.

Ces différents éléments et leurs interactions avec le réseau sont explicités ci-après.

LEC transit 201

Le réseau support ATM comporte par exemple un LAN émulé (ELAN) dénommé ELAN de transit dont toutes les fonctions d'accès IP sont clientes par l'intermédiaire d'une fonction LEC dénommée « LEC transit ». Par exemple, la fonction LEC transit de la fonction d'accès du nœud X est notée LEC Tx. Celles des nœuds Y et Z sont respectivement notées LEC Ty et LEC Tz. Le LEC transit est relié à l'ELAN de transit.

10 LEC routeur 202

A chaque VLAN est associé dans le réseau support un unique LAN émulé dénommé ELAN-pont, dont toutes les fonctions d'accès sont clientes par l'intermédiaire d'une fonction LEC (LAN Emulation Client), dénommée LEC routeur. Un ELAN-pont est désigné comme les VLAN par un identificateur i, j.....

Par exemple, la fonction d'accès IP FAx du nœud X est cliente de chaque ELAN-pont ELANi associé au VLANi, par l'intermédiaire du LEC routeur Rix.

Liste Lx 207

Elle a notamment pour fonction d'identifier les VLANs desservis par la fonction d'accès FAx.

La constitution d'une liste Lx est par exemple effectuée de la manière suivante : pour une composante donnée d'un réseau comportant m nœuds ayant un identificateur x, y, et donc m listes Lm, l'intersection de deux quelconques des listes Lm correspond à l'ensemble vide.

Dans l'exemple donné aux figures 1 et 5 où la composante du réseau considérée comporte trois nœuds dénotés X, Y et Z, les listes correspondantes Lx, Ly et Lz sont déterminées de façon telle que lorsque l'on prend deux quelconques de ces trois listes leur intersection est égale à \emptyset . Dans cet exemple, pour le nœud X, $Lx=\{i, j\}$, pour le nœud Y, $Ly=\{k\}$ et pour le nœud Z, $Lz=\{\}$.

Il est possible d'utiliser un protocole d'élection connu de l'Homme du métier, par exemple le protocole VRRP normalisé à l'IETF sous la référence RFC 2338.

La mise en œuvre du protocole d'élection est par exemple assurée par la fonction d'élection 206 implantée dans chaque fonction d'accès FAx, FAy, FAz et dialoguant avec les fonctions homologues des autres nœuds faisant partie de la même composante du réseau, par échange de paquets sur les ELANs-pont via les LECs routeurs Rix mentionnés.

10 Fonctions de routage et de relayage et la table de routage

Les fonctions d'accès IP, FAx, FAy,...mettent en œuvre une fonction de routage et une fonction de relayage, ainsi qu'une table de routage connues de l'art antérieur.

La fonction de routage 205 entretient une table de routage 204 grâce à un dialogue avec les fonctions de routage homologues par l'intermédiaire d'un protocole de routage.

La fonction de relayage 203 permet de relayer tout paquet provenant d'un ELAN vers un autre ELAN en fonction de son adresse IP de destination et des informations contenues dans la table de routage.

Du point de vue du routage, toutes les fonctions d'accès IP d'une même composante sont adjacentes via l'ELAN de transit. Le protocole de routage utilise l'ELAN de transit pour diffuser les informations de routage vers les homologues en direction des ELANs-pont ELANi, ELANj,...où i, j, appartiennent aux listes Lx définies en utilisant un principe mentionné ci-dessus, via les LECs routeurs associés.

Un principe de mise en œuvre d'une fonction d'accès implantée dans un nœud, par exemple FAx implantée dans le nœud X peut être le suivant :

- La fonction d'accès IP FAx relaye par exemple tous les paquets IP reçus sur les LECs routeur LEC Rix où i appartient à Lx en se basant sur

l'adresse IP destinataire et les informations contenues dans la table de routage.

- Si le destinataire du paquet IP est une fonction interne à la fonction d'accès FAx, telle que la fonction d'élection ou la fonction de routage,
5 le paquet IP est remis directement à cette fonction interne ;
- Sinon
 - si le VLAN destinataire j par exemple, appartient à la liste Lx des VLANs destinataire, la fonction d'accès FAx active sa fonction de relaisage 203 afin de relayer le paquet IP vers le LEC routeur Rxj du nœud x en liaison avec l'ELAN j relié au VLANj,
10
 - si le VLAN destinataire j n'appartient pas à la liste Lx, il ne fait pas partie des VLANs desservis par le nœud X le paquet IP est relayé vers le LEC transit Tx qui l'émet sur l'ELAN de transit en direction d'un LEC de transit indiqué dans la table de routage (connu sous l'expression next hop), par exemple Ty, le LEC de transit du nœud Y.
15
- Les LECs routeurs Rmx du nœud x où l'identifiant m n'appartient pas à la liste Lx restent inactifs, par exemple Rkx sur la figure 5. Dans ce cas, seuls les paquets IP à destination de la fonction interne d'élection sont acceptés.
20
- La fonction d'accès FAx relaye aussi tous les paquets IP reçus sur le LEC transit Tx en utilisant l'adresse IP destinataire et les informations contenues dans la table de routage.
25
- Si le destinataire du paquet IP est la fonction interne de routage 205 implantée au niveau du nœud X, le paquet IP est remis directement à cette fonction,
- Si le paquet est à destination d'un VLANi desservi par la fonction d'accès FAx c'est-à-dire appartenant à la liste Lx, le paquet est relayé vers le LEC routeur de la fonction d'accès ayant pour indice l'identifiant i du VLAN et l'indice x du nœud, Rix ;
30

- Si le paquet est à destination d'un VLAN non desservi par la fonction d'accès (l'identifiant i du VLAN n'appartient pas à la liste Lx, la fonction d'accès FAx relaye le paquet en tenant compte des informations contenues dans la table de routage 204 vers l'ELAN de transit.

5

Chaque VLANm d'identifiant m dispose d'un ou plusieurs accès au service de routage par l'intermédiaire de fonctions LEC de l'ELAN pont correspondant ELANm associé au VLANm. Ces fonctions LEC sont 10 dénommées « LEC usager ».

Par exemple le VLANi dispose de plusieurs LECs désignés par LEC Ui, LEC Vi qui sont connectés physiquement à des nœuds quelconques du réseau support, ces LECs faisant partie de l'ELAN-pont d'identifiant i.

Certains LECs usagers peuvent être internes à un nœud du 15 réseau, lorsque ce dernier offre des accès ethernet.

Des courts-circuits permettant l'échange de flots de données à durée suffisamment longue sont établis automatiquement par MPOA (abréviation en langue anglo-saxonne de Multiprotocol Over ATM)

20

La figure 5 représente un exemple d'architecture du routeur virtuel distribué selon l'invention dans une composante du réseau.

25

La fonction de routage virtuel distribué est réalisée par exemple par une communauté de plusieurs fonctions d'accès IP 20 référencée FAx, FAy, FAz....reliées entre elles, en émulation de réseau local, par un ELAN de transit 8 et par n ELANs-ponts 9 désignés ELANi, ELANj, ELANk où n est le nombre de VLANs et i est l'identificateur d'un VLAN.

Dans chaque commutateur par exemple le commutateur X, le LEC transit Tx est relié à l'ELAN de transit 8 et les LECs routeur Rix, Rjx, Rkx sont reliés chacun à l'ELAN-pont correspondant ELANi, ELANj, ELANk.

Pour le commutateur Y le LEC transit est relié à l'ELAN transit 8 et chaque LEC routeur est relié à l'ELAN correspondant Riy à ELANi, Rjy à l'ELANj, Rky à l'ELANK.

Pour le commutateur Z, le LEC transit est relié à l'ELAN transit 8
5 et chaque LEC routeur est relié à l'ELAN correspondant Riz à ELANi, Rjz à l'ELANj, Rkz à l'ELANK

Seuls sont activés les LECs routeur Rix tels que i appartient à Lx, liste des VLANs desservis contenus dans la table 207 (figure 4).

Dans l'exemple donné $Lx=\{i, j\}$, $Ly=\{k\}$ et Lz correspond à 10 l'ensemble vide. Cette architecture est compatible avec le réseau décrit à la figure 1. Les LEC routeurs non activés sont désignés par une croix, Rkx, Riy, Rjy, Riz, Rjz, et Rkz.

La figure 6 représente un exemple d'architecture du routeur virtuel distribué dans le cas où le réseau est scindé en deux composantes comme il 15 a été représenté sur la figure 2.

Le tableau donné ci-dessous décrit la table d'actions à effectuer sur réception d'un paquet au nœud X.

LEC récepteur	Destinataire paquet	du Action
<tous sauf LEC Tx>	Fonction d'élection	Remettre à la fonction d'élection
Rix, Rjx ou Tx	Fonction de routage	Remettre à la fonction de routage
Rix ou Tx	Usager de ELAN j	Relayer vers Rjx
Rix, Rjx ou Tx	Usager de ELAN k	Relayer vers Tx (next hop Ty)
Rjx ou Tx	Usager de ELAN i	Relayer vers Rix
Dans tous les autres cas :		Détruire le paquet

Dans tous les exemples de réalisation décrits ci-dessus, le réseau support peut être un réseau de niveau (2) selon la terminologie connue de l'Homme du métier.

REVENDICATIONS

- 1 – Routeur virtuel distribué sur un réseau support (1), ledit réseau support comportant une ou plusieurs composantes, chacune des composantes comportant au moins deux nœuds (2), communiquant entre eux à l'aide d'une artère (3), un nœud comporte une fonction d'accès FAX et des fonctions serveurs (LES/BUS, LECS, MPS) caractérisé en ce que au moins une composante dudit réseau comporte les éléments suivants :
 - plusieurs ELANi-pont, chaque ELANi-pont étant relié à un réseau virtuel VLANi,
 - au moins un ELAN transit, Tx
 - au niveau d'une fonction d'accès FAX,
 - des moyens LEC routeurs Rix adaptés pour relier la fonction d'accès FAX à au moins un ELANi associé à un VLANi,
 - des moyens (Lx) d'identification des VLANi desservis par la fonction d'accès FAX,
 - des moyens (LEC transit) pour relier l'ELAN transit à la fonction d'accès.
- 2 – Routeur distribué selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'étape de détermination des listes des VLANi desservis est obtenue en considérant une quelconque des listes Lm et en déterminant le contenu de son intersection avec une autre quelconque des listes pour obtenir l'ensemble vide.
- 3 – Routeur selon la revendication 2 caractérisé en ce qu'une liste Lm est établie en utilisant un protocole d'élection tel que le protocole VRRP normalisé à l'IETF.
- 4 – Routeur selon l'une des revendications 2 ou 3 caractérisé en ce qu'il comporte une fonction d'élection (206) implantée au niveau de la fonction

d'accès FAx dialoguant avec les fonctions homologues par échange sur les ELAN ponts i en utilisant les LECs routeurs Rix.

5 – Routeur selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'un VLAN comporte au moins une fonction « LEC usager » connecté à un nœud du réseau support.

6 – Routeur selon la revendication précédente caractérisé en ce que la fonction « LEC usager » est implantée au niveau d'un nœud du réseau support pour des accès de type ethernet.

7 - Procédé de routage dans un réseau de commutation comportant une ou plusieurs composantes, la ou les composantes comportant au moins deux nœuds reliés par une artère de communication, chacun des nœuds comprenant une fonction d'accès FAx, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une étape où la fonction d'accès relaye le paquet de données reçus sur un des LEC de la manière suivante :

- (a) Si le destinataire du paquet est une fonction interne de routage implantée au niveau d'un nœud X, remettre directement le paquet à ladite fonction,
- 20 (b) Si le destinataire du paquet est un VLAN desservi par la fonction d'accès FAx, relayer le paquet de données vers le routeur ayant le même identifiant
- (c) Si le destinataire du paquet est un VLAN non desservi relayer le paquet vers l'ELAN de transit.

25

8 - Procédé de routage selon la revendication précédente 7 caractérisé en ce que l'étape (b) est réalisée de la manière suivante :

- 30 ◦ si le VLAN destinataire d'identificateur j appartient à la liste Lx, activer la fonction de relayage de FAx et relayer le paquet de données vers le LEC routeur Rjx, ayant pour identificateur l'identificateur du VLAN destinataire, et en ce que

l'étape (c) est effectuée de la manière suivante :

- si le VLAN destinataire n'appartient pas à la liste Lx, relayer le paquet de données vers le LEC transit mentionné dans la table de routage.

5

- 9 – Procédé de routage selon l'une des revendications 7 et 8 caractérisé en ce que l'étape de relayage est effectuée pour un paquet de données reçu sur le LEC routeur implanté dans une fonction d'accès.
- 10 10 – Procédé selon l'une des revendications 7 et 8 caractérisé en ce que l'étape de relayage est réalisée pour un paquet de données reçu sur le LEC transit de la composante du réseau.

- 11 – Utilisation du routeur virtuel distribué selon l'une des revendications 1 à 6 ou du procédé de routage selon l'une des revendications 7 à 10 des réseaux supports de type ATM et des paquets de données IP.

20

REVENDICATIONS

- 1 – Routeur virtuel distribué sur un réseau support (1), ledit réseau support comportant une ou plusieurs composantes, chacune des composantes comportant au moins deux nœuds (2), communiquant entre eux à l'aide d'une artère (3), un nœud comporte une fonction d'accès FAX et des fonctions serveurs (LES/BUS, LECS, MPS) caractérisé en ce que au moins une composante dudit réseau comporte les éléments suivants :
- plusieurs ELANi-pont, chaque ELANi-pont étant relié à un réseau virtuel VLANi,
 - au moins un ELAN transit, Tx
 - au niveau d'une fonction d'accès FAX,
 - des moyens LEC routeurs Rix adaptés pour relier la fonction d'accès FAX à au moins un ELANi associé à un VLANi,
 - des moyens (Lx) d'identification des VLANi desservis par la fonction d'accès FAX,
 - des moyens (LEC transit) pour relier l'ELAN transit à la fonction d'accès.
- 2 – Routeur distribué selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'étape de détermination des listes des VLANi desservis est obtenue en considérant une quelconque des listes Lm et en déterminant le contenu de son intersection avec une autre quelconque des listes pour obtenir l'ensemble vide.
- 3 – Routeur selon la revendication 2 caractérisé en ce qu'une liste Lm est établie en utilisant un protocole d'élection tel que le protocole VRRP normalisé à l'IETF.
- 4 – Routeur selon l'une des revendications 2 ou 3 caractérisé en ce qu'il comporte une fonction d'élection (206) implantée au niveau de la fonction

d'accès FAx dialoguant avec les fonctions homologues par échange sur les ELAN ponts i en utilisant les LECs routeurs Rix.

5 – Routeur selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'un VLAN comporte au moins une fonction « LEC usager » connecté à un nœud du réseau support.

6 – Routeur selon la revendication précédente caractérisé en ce que la fonction « LEC usager » est implantée au niveau d'un nœud du réseau support pour des accès de type ethernet.

7 – Routeur selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce qu'il est distribué dans des réseaux supports de type ATM avec des paquets de données de type IP.

15 8 - Procédé de routage dans un réseau de commutation comportant une ou plusieurs composantes, la ou les composantes comportant au moins deux nœuds reliés par une artère de communication, chacun des nœuds comprenant une fonction d'accès FAx, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une étape où la fonction d'accès relaye le paquet de données reçus sur un des LEC de la manière suivante :

(a) Si le destinataire du paquet est une fonction interne de routage implantée au niveau d'un nœud X, remettre directement le paquet à ladite fonction,
(b) Si le destinataire du paquet est un VLAN desservi par la fonction d'accès FAx, relayer le paquet de données vers le routeur ayant le même identifiant
(c) Si le destinataire du paquet est un VLAN non desservi relayer le paquet vers l'ELAN de transit.

30 9 - Procédé de routage selon la revendication précédente 8 caractérisé en ce que l'étape (b) est réalisée de la manière suivante :

- si le VLAN destinataire d'identificateur j appartient à la liste L_x , activer la fonction de relayage de FAx et relayer le paquet de données vers le LEC routeur R_{jx} , ayant pour identificateur l'identificateur du VLAN destinataire, et en ce que
- 5 l'étape (c) est effectuée de la manière suivante :
- si le VLAN destinataire n'appartient pas à la liste L_x , relayer le paquet de données vers le LEC transit mentionné dans la table de routage.
- 10 10 – Procédé de routage selon l'une des revendications 8 et 9 caractérisé en ce que l'étape de relayage est effectuée pour un paquet de données reçu sur le LEC routeur implanté dans une fonction d'accès.
- 11 – Procédé selon l'une des revendications 8 et 9 caractérisé en ce que
- 15 l'étape de relayage est réalisée pour un paquet de données reçu sur le LEC transit de la composante du réseau.
- 12 – Procédé de routage selon l'une des revendications 8 à 11 utilisant un réseau support de type ATM et des paquets de données IP.

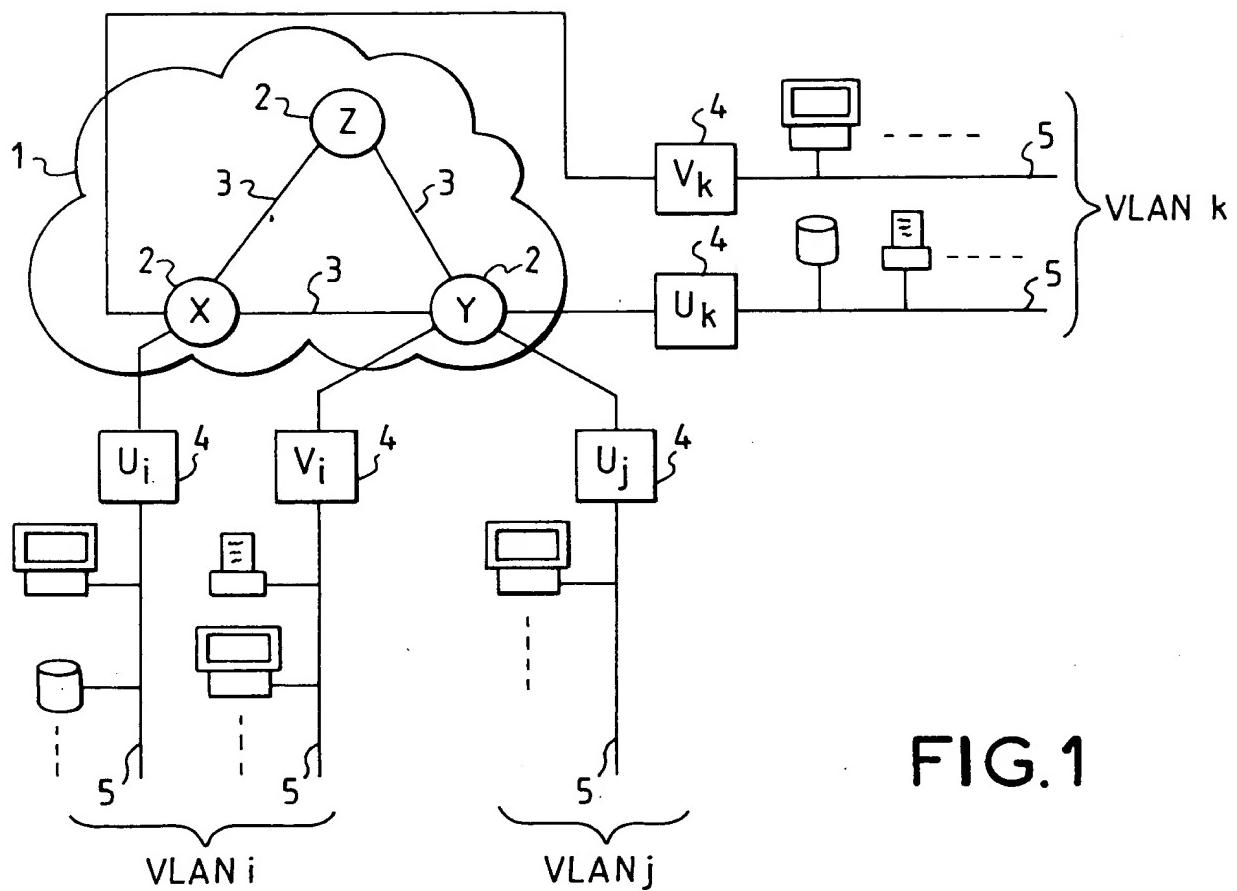


FIG.1

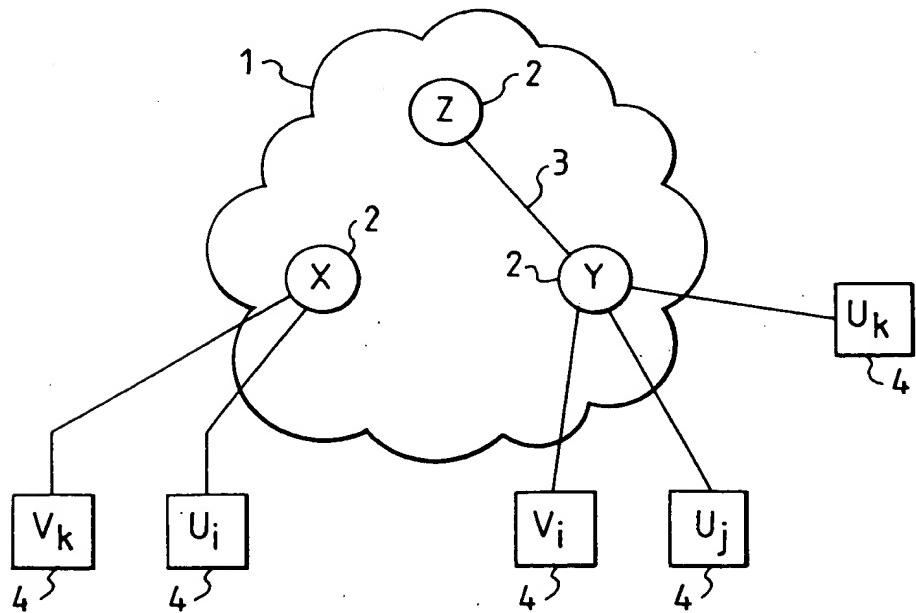


FIG.2

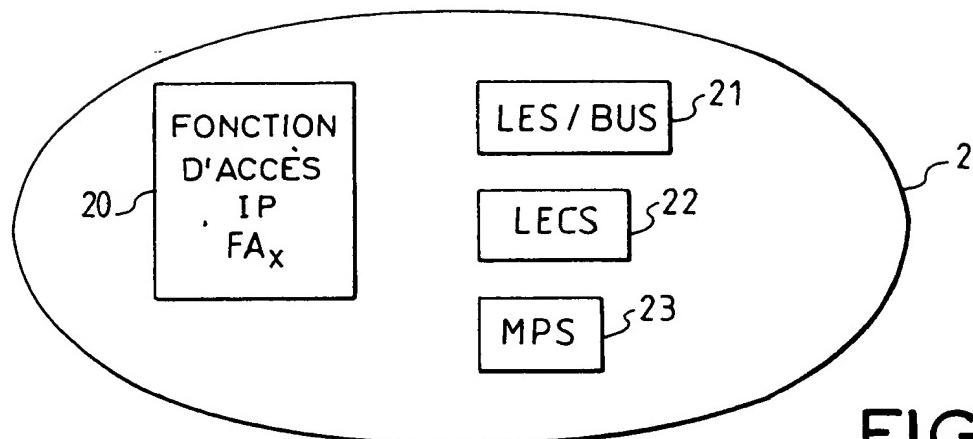
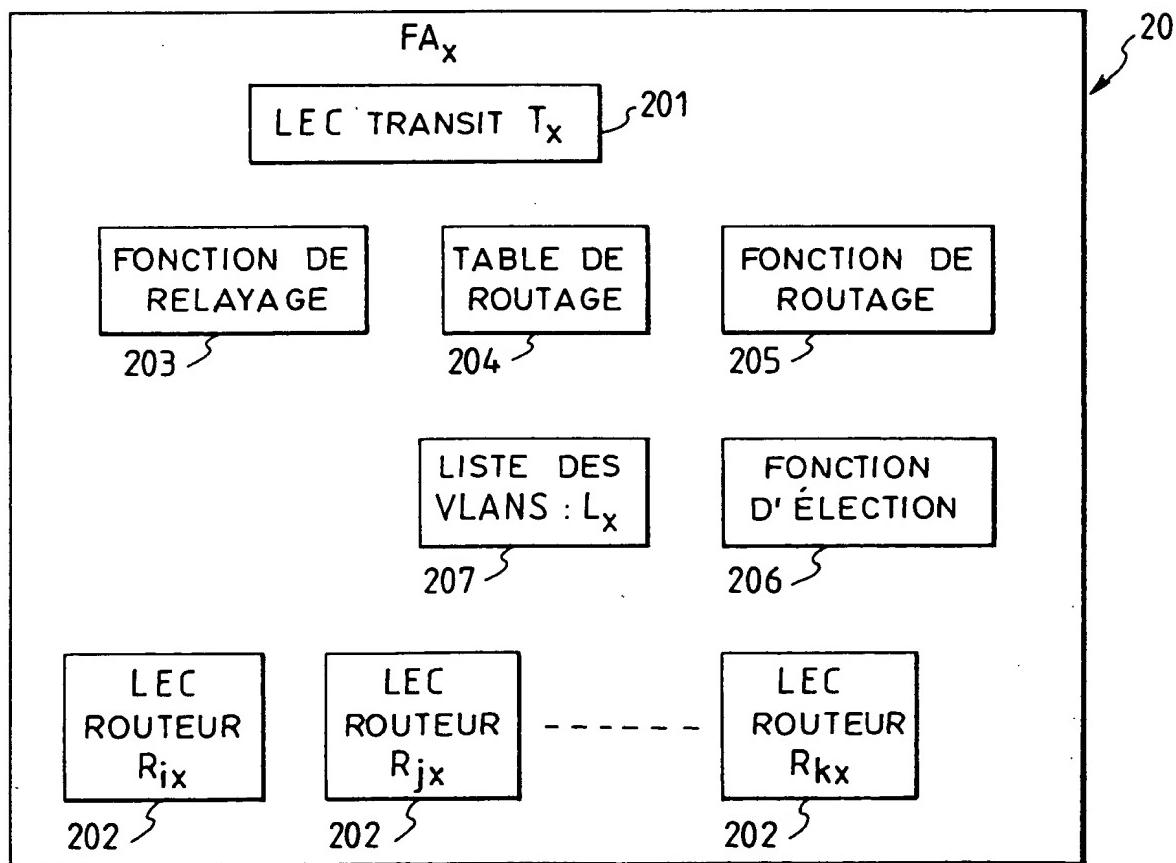


FIG.4



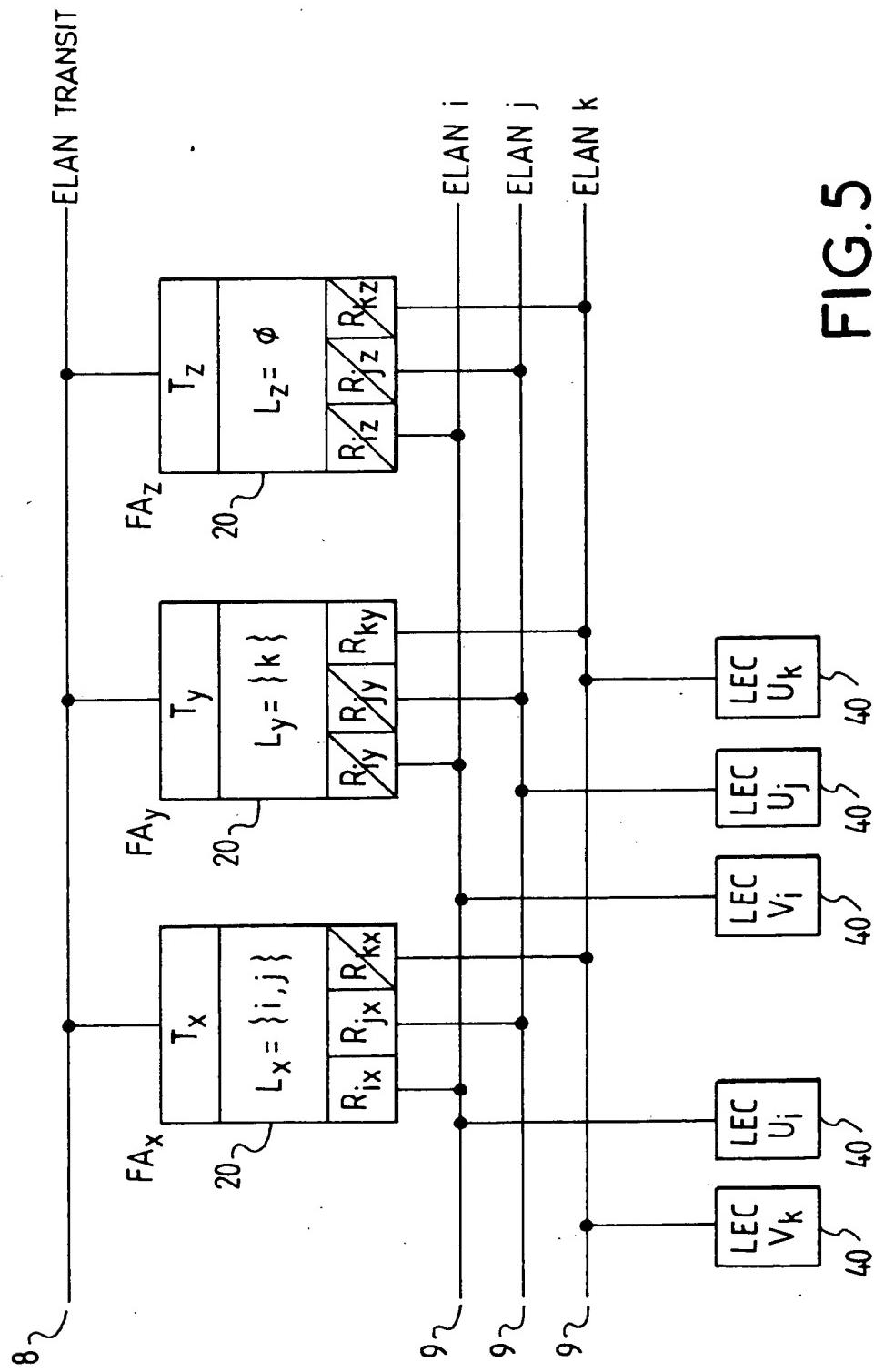


FIG. 5

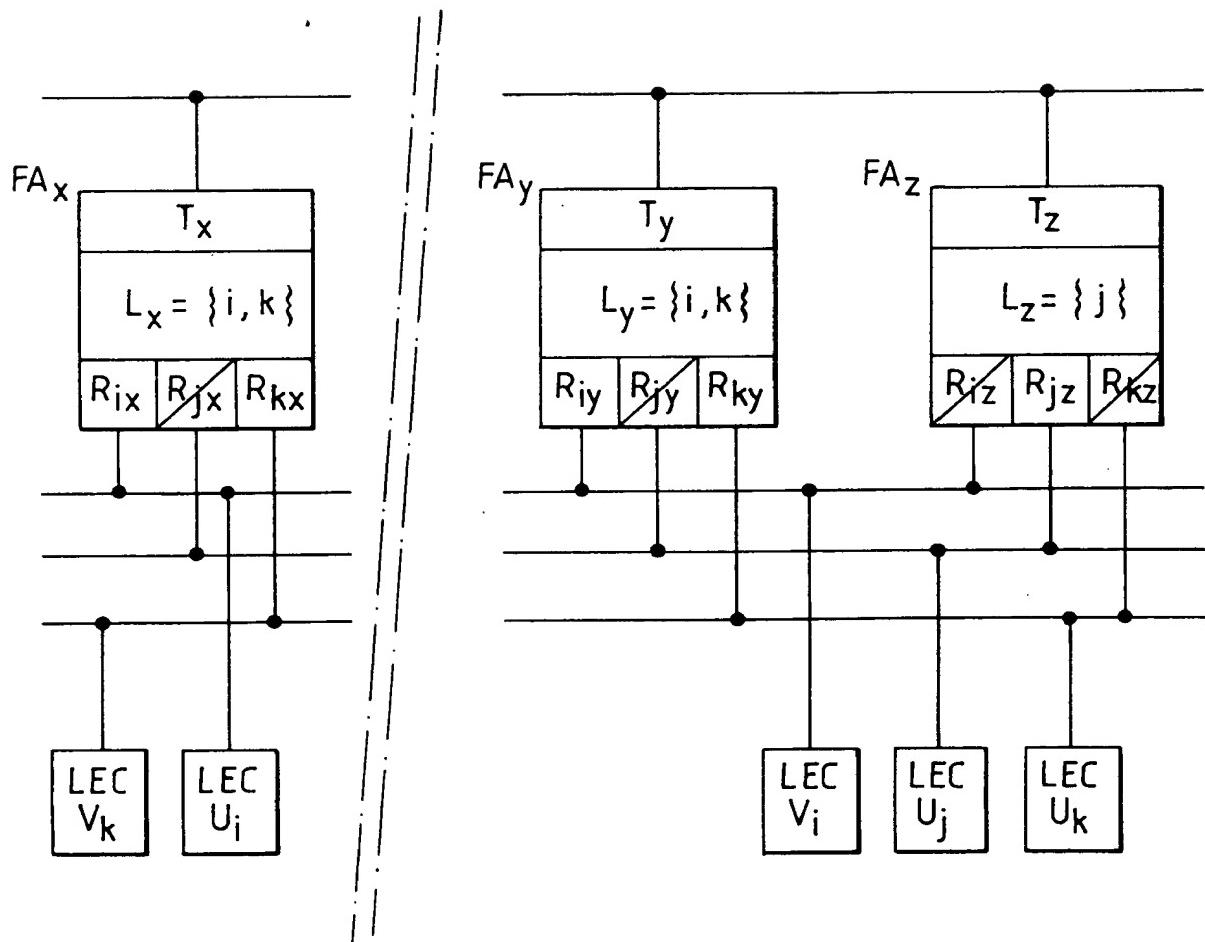


FIG. 6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)



22850

(703) 413-3000

DOCKET NO.: 210220US2

INVENTOR: Marc BAVANT, et al.